

PEMBELAJARAN *LEARNING TRAJECTORY* BERBASIS *ETHNOMATHEMATICS*

Oleh:

I Putu Suardipa

putu.suardipa@yahoo.com

Nyoman Lisna Handayani,

I Made Indrawati

STAHN Mpu Kuturan Singaraja

ABSTRAK

Ethnomathematics adalah bentuk matematika yang dipengaruhi atau didasarkan budaya. *Ethnomathematics* telah banyak dikaji dan diajarkan secara bersahaja dengan mengambil budaya setempat. Melalui penerapan *ethnomathematics* dalam pendidikan diharapkan peserta didik dapat lebih memahami matematika dan budaya mereka, sehingga nilai budaya yang merupakan bagian karakter bangsa tertanam sejak dini. Mengingat pentingnya pendidikan yang berkesinambungan dari sisi konten dan proses, *learning trajectory berbasis ethnomathematics* menjadi isu penting dalam pembelajaran matematika. Proses pembuatan *learning trajectory berbasis ethnomathematics* memang membutuhkan waktu dan tenaga yang tidak sedikit. *Learning trajectory* terdiri atas bentuk material, formal, normatif dan spiritual. *Learning trajectory* dalam bentuk material, wujudnya berupa konteks dan konten di mana konteks biasa berupa artefak (secara fisik), lingkungan berbasis budaya (misalnya *ethnomathematic* yaitu matematika berbasis budaya). Mengembangkan *ethnomathematics* dalam nuansa *learning trajectory* (lintasan belajar) berarti menanamkan dan memanfaatkan nilai-nilai budaya secara kontekstual dalam pembelajaran matematika dengan tahapan-tahapan belajar yang sesuai dengan perkembangan proses berpikir siswa, metode yang siswa pakai, ataupun tingkat-tingkat berpikir yang siswa tunjukkan. Dengan demikian diharapkan siswa dapat lebih mudah memahami konsep-konsep matematika bermuatan budaya.

Kata Kunci: *Learning Trajectory, Ethnomathematics.*

ABSTRACT

Ethnomathematics is a culture-influenced or based form of mathematics. Ethnomathematics have been studied and taught in a simple manner by taking the local culture. Through the application of ethnomathematics in education, it is hoped that students can better understand mathematics and their culture, so that cultural values which are part of the character of the nation are embedded from an early age. Given the importance of sustainable education in terms of content and process, ethnomathematics-based learning trajectory is an important issue in mathematics learning. The process of making ethnomathematics-based learning trajectories does require a lot of time and effort. Learning trajectory consists of material, formal, normative and spiritual forms. Learning trajectory is in the form of material, its form is in the form of context and content where the usual context is in the form of artifacts (physically), a culture-based environment (for example ethnomathematic, namely culture-based mathematics). Developing ethnomathematics in the nuances of a learning trajectory means instilling and utilizing cultural values contextually in learning mathematics with learning stages that are in accordance with the development of students' thinking

processes, the methods students use, or the levels of thinking that students demonstrate. Thus it is hoped that students can more easily understand cultural-laden mathematical concepts.

Keywords: *Learning Trajectory* , *Ethnomathematics*.

1.PENDAHULUAN

Salah satu realisasi pembelajaran kreatif dan bermakna dilaksanakan melalui pembelajaran berbasis budaya. Hal itu sangat beralasan karena pembelajaran berbasis budaya menjadikan pembelajaran bermakna kontekstual yang sangat terkait dengan komunitas budaya dan pembelajaran berbasis budaya menjadikan pembelajaran menarik dan menyenangkan. Apalagi pada Kurikulum 2006 dan Kurikulum 2013 yang menonjolkan peningkatan kemampuan siswa terhadap budaya dan pembelajaran yang berpusat pada siswa. Pembelajaran yang menarik dan mudah dipahami dapat membantu agar

siswa lebih memahami materi pelajaran. Metode yang inovatif dalam proses pembelajaran dikombinasikan dengan kegiatan bermuatan budaya membuat siswa menjadi lebih menyenangkan.

Nilai budaya yang merupakan landasan karakter bangsa merupakan hal yang penting untuk ditanamkan dalam setiap individu, untuk itu nilai budaya ini perlu ditanamkan sejak dini agar setiap individu mampu lebih memahami, memaknai, dan menghargai serta menyadari pentingnya nilai budaya dalam menjalankan setiap aktivitas kehidupan. Penanaman nilai budaya bisa dilakukan melalui lingkungan keluarga, pendidikan, dan dalam lingkungan masyarakat tentunya. Hal ini senada dengan dikatakan oleh Suardipa (2020) bahwa pendidikan harus memiliki integritas dengan berpacu pada mutu dan eksistensinya pada zaman yang terpaut pada budaya. Konten pelestarian kebudayaan daerah dan pengembangan kebudayaan nasional melalui pendidikan baik pendidikan formal maupun nonformal, dengan mengaktifkan kembali

segenap wadah dan kegiatan pendidikan. Pendidikan dan budaya adalah sesuatu yang tidak bisa dihindari dalam kehidupan sehari-hari, karena budaya merupakan kesatuan yang utuh dan menyeluruh, berlaku dalam suatu masyarakat dan pendidikan merupakan kebutuhan mendasar bagi setiap inidividu dalam masyarakat.

Istilah *ethnomathematics* pertama kali diperkenalkan oleh D'Ambrosio (2006)., dimana dalam bukunya dinyatakan bahwa, *ethnomathematics* merupakan matematika yang dilakukan oleh kelompok budaya tertentu seperti suku-suku di suatu negara, perserikatan pekerja, kelompok profesi, dan lain-lain. Beberapa contoh dari *ethnomathematics* dijelaskan pada uraian berikut. Tentu masih banyak lagi *ethnomathematics* yang telah dikaji selama ini dan tentunya kajian tersebut telah memberikan gambaran kepada banyak orang bahwa matematika bukanlah ilmu yang kaku, namun dapat berbaur dalam berbagai aspek kehidupan manusia. Selain sudah banyak *ethnomathematics* yang dikaji, pastilah terdapat *ethnomathematics* yang belum ataupun sedang dikaji. Salah satu *ethnomathematics* yang menarik untuk dikaji yaitu mengenai pembelajaran *ethnomathematics* berorientasi pada *learning trajectory*.

Anak-anak mengikuti suatu pola tingkatan alamiah ketika mereka belajar maupun dalam proses perkembangannya. Sebagai contoh anak-anak mengalami pola yang sama pada perkembangan mereka dari belajar merangkak, berjalan, lalu berlari, dan melompat dengan kecepatan dan kecekatan yang terus meningkat seiring dengan perkembangan fisiknya. Sama halnya dalam proses belajar mereka. Misalnya, dalam belajar matematika,

mereka juga mengikuti suatu pola tingkatan alamiah, yakni belajar kemampuan-kemampuan dan ide-ide matematika dengan cara mereka sendiri. Ketika guru memahami pola tingkatan alamiah serta aktivitas-aktivitas yang tersusun di dalamnya, maka mereka telah membangun suatu lingkungan belajar matematika yang tepat dan efektif. Pola tingkatan alamiah tersebut merupakan dasar dalam membuat *learning trajectories* atau lintasan belajar. Lintasan belajar sangat berguna bagi guru, khususnya dalam hal menjawab berbagai pertanyaan seperti: apa tujuan pembelajaran yang akan dicapai? bagaimana memulainya? bagaimana langkah-langkah yang akan dilakukan? bagaimana cara mencapai tujuan tersebut? dan seterusnya.

Mengembangkan

ethnomathematics dalam nuansa *learning trajectory* (lintasan belajar) berarti menanamkan dan memanfaatkan nilai-nilai budaya secara kontekstual dalam pembelajaran matematika dengan tahapan-tahapan belajar yang sesuai dengan perkembangan proses berpikir siswa, metode yang siswa pakai, ataupun tingkat-tingkat berpikir yang siswa tunjukkan. Dengan demikian diharapkan siswa dapat lebih mudah memahami konsep-konsep matematika bermuatan budaya. Oleh karena itu dalam makalah ini akan dibahas mengenai pengembangan *ethnomathematics* berorientasi *learning trajectory*.

2. PEMBAHASAN

2.1. *Ethnomathematics*

Etnomatematika

(*Ethnomathematics*) adalah sebuah studi yang mengkaji hubungan antara matematika dan budaya. Matematika sebagai ilmu dasar pun berkembang di seluruh negara. Setiap negara mempunyai budaya (*culture*) yang berbeda sehingga perkembangan matematika pun berbeda-beda karena dipengaruhi oleh *culture* yang ada. *Ethnomatematika* juga didefinisikan sebagai matematika yang digunakan oleh

kelompok-kelompok masyarakat/budaya, seperti masyarakat kota dan desa, kelompok-kelompok pekerja/buruh, golongan profesional, anak-anak pada usia tertentu, masyarakat pribumi, dan masih banyak kelompok lain yang dikenali dari sasaran/tujuan dan tradisi yang umum dari kelompok tersebut (D'Ambrosio, 2006). Selain itu, *ethnomathematics* juga diartikan sebagai penelitian yang menghubungkan antara matematika atau pendidikan matematika dan hubungannya dengan bidang sosial dan latar belakang budaya, yaitu penelitian yang menunjukkan bagaimana matematika dihasilkan, ditransferkan, disebarkan, dan dikhususkan dalam berbagai macam sistem budaya (Zhang & Zhang, 2010). Sistem budaya dan politik yang dimaksud tentunya bukan hanya sistem budaya dan politik yang berlaku di dalam masyarakat berpendidikan, tetapi juga menyangkut sistem budaya atau ide matematika dari masyarakat yang tidak atau belum melek huruf. Jika kita dapat melakukannya, maka akan terciptalah sebuah pendekatan *ethnomathematics* dalam pembelajaran matematika dan diharapkan mampu membuat matematika di sekolah lebih relevan dan penuh makna bagi siswa dan kualitas pendidikannya.

Siswa yang menganggap bahwa matematika tidak relevan dan tidak bermakna bagi dirinya, salah satunya disebabkan karena siswa kesulitan mempelajari bahasa matematika yang tentunya tidak mudah untuk dipahami. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Meaney, Fairhill, & Trinick (2008), yang menyatakan bahwa ada kalanya kesulitan dalam mempelajari bahasa matematika menyebabkan ide tentang matematika yang dihantarkan dengan bahasa tersebut menimbulkan masalah. Oleh karena itu, pengembangan bahasa asli dalam menjelaskan matematika yang berasal dari barat membutuhkan perhatian. Penggunaan istilah matematika yang memiliki konotasi yang sama baik dilihat dari segi matematika dan budaya akan

membantu siswa kita dalam mempelajari matematika dengan lebih baik.

Pembahasan di atas membawa kita kedalam sebuah kesimpulan bahwa *ethnomathematics* penting untuk dikaji dan dipelajari. Begitu pentingnya kajian tentang *ethnomathematics* yang secara khusus disebutkan oleh D'Ambrosio (2006) sebagai program penelitian tentang sejarah dan filsafat matematika, dengan implikasi langsungnya untuk pembelajaran, membawa kita ke dalam pembahasan tiga bidang kajian tentang kajian dalam *ethnomathematics* yang tentunya tidak memandang bahwa kajian tentang sejarah cerita tradisional pada matematika tidak penting untuk dipelajari atau dibahas.

Secara praktis, studi *ethnomathematics* berarti melakukan dengan cara dua hal: (1) menginvestigasi aktivitas matematika yang terdapat dalam kelompok budaya tertentu; (2) mengungkap konsep matematis yang terdapat dalam aktivitas tersebut (Barton, 1994). Gerdes (1996) memaparkan perkembangan-perkembangan yang ada pada studi *ethnomathematics* sebagai berikut.

1. Para peneliti *ethnomathematics* dalam penelitiannya menggunakan dan mengadopsi konsep umum matematika berupa menghitung, menempatkan, mengukur, merancang, memainkan, dan menjelaskan;
2. Para peneliti *ethnomathematics* telah mengkaji dan menganalisis pengaruh faktor sosial budaya dalam pengajaran, pembelajaran, dan pengembangan matematika;
3. Para peneliti *ethnomathematics* pada akhirnya berpendapat bahwa cara-cara dan kebenaran-kebenaran dalam matematika adalah hasil dari budaya mengembangkan bentuk matematikanya sendiri;
4. Para peneliti *ethnomathematics* berkeyakinan bahwa hal-hal yang dimasukkan dalam kurikulum matematika sekolah selama ini asing

dari tradisi-tradisi dan budaya-budaya yang ada di Asia, Afrika, atau Amerika Selatan;

5. Para peneliti *ethnomathematics* juga memandang bahwa elemen lain dari budaya dan aktivitas-aktivitasnya adalah suatu hal yang dapat dijadikan sebagai titik awal untuk mengajarkan dan mengelaborasi matematika di dalam kelas (sekolah);
6. Pada konteks pendidikan, para peneliti *ethnomathematics* secara umum melihat bahwa sudut pandang sosial budaya dan interpretasi terhadap pendidikan matematika, keduanya, akan mampu mendorong siswa untuk sadar dan melakukan refleksi diri terhadap realita dimana mereka tinggal, dan memotivasi mereka untuk mengembangkan dan menggunakan matematika dalam cara-cara yang mungkin saja tidak diduga oleh para matematikawan sebelumnya.

2.2. *Learning Trajectory*

2.2.1 Konsep *Learning Trajectory*

Teori Piaget telah banyak berpengaruh terhadap desain pembelajaran. Pembelajaran yang berorientasi pada guru berubah menjadi berorientasi pada siswa. Hal ini berarti bahwa faktor siswa menjadi hal yang utama dan harus diperhatikan dalam membuat suatu desain pembelajaran. Sebagai contoh alur pembelajaran harus dirancang sesuai dengan alur belajar siswa (*learning trajectory*).

Istilah *Learning Trajectory* pertama kali digunakan oleh Simon yang mengajukan konsep tentang *hypothetical learning trajectory*. *Learning trajectory* yaitu lintasan atau rute belajar yang memberikan gambaran tentang pengetahuan prasyarat yang telah dimiliki siswa (sebagai titik start) dan setiap langkah dari satu titik ke titik berikutnya, menggambarkan proses berpikir yang siswa gunakan, metode yang siswa pakai, ataupun tingkat-tingkat berpikir yang siswa tunjukkan.

Learning trajectory maupun *teaching trajectory* terdiri atas bentuk material, formal, normatif dan spiritual. *Learning trajectory* dalam bentuk material, wujudnya bentuk berupa konteks dan konten dimana konteks bias berupa artefak (secara fisik), lingkungan berbasis budaya (misalnya *ethnomathematic* yaitu matematika berbasis budaya), dan sampai pada perangkat pembelajaran yang lain. Bentuk formal *learning trajectory* dengan wujud berupa dokumen resmi yang mencakup UUD 1945, Undang-undang, Peraturan Pemerintah, Peraturan Menteri, Kurikulum, Silabus, RPP, LKS dan sebagainya. Dalam bentuk normatif, dapat berupa buku, makalah ilmiah, penelitian, jurnal, sampai pengetahuan tentang filsafat yang meliputi hakikat, metode, etik dan estetika. Dimana hakikat terdiri atas dua, yaitu wadah dan isi. Tiada wadah yang tidak mempunyai isi, sebaliknya tiada isi yang tidak ada wadahnya. Dalam bentuk spiritual, mulai dari syariat, hakikat, dan makrifat. Jadi untuk mengetahui ciri cara berpikir seorang diri siswa, siswa sebagai warga negara, haknya memperoleh hak pendidikan, kesejahteraan, keselamatan, kecerdasan, dan sebagainya dengan dieksplor, diselidiki dan diteliti bagaimana kedudukan siswa dalam hakikatnya. Filsafat merentang dari lingkungan budaya Indonesia atau budaya Jawa secara filosofis mengenal tiga istilah *Ing Ngarso Sung Tuladha, Ing Madya Mangun Karsa, dan Tut Wuri Handayani*.

Guru berperan untuk memberikan fasilitas, kesempatan, ruang dan waktu kepada siswa agar siswa mampu membangun sendiri pengetahuannya sesuai dengan kebutuhan dan potensi peserta didik sehingga peserta didik tidak merasa dipaksa dan dapat berkembang lebih baik. Dalam teori Jean Piaget tentang perkembangan, bahwa siswa usia 7-11 tahun yaitu usia anak pada masa sekolah dasar yang masuk pada tahap operasional konkret. Dimana ciri anak pada tahap ini adalah mampu berpikir secara logis dan sistematis tentang simbol yang berkaitan

dengan benda-benda konkret. Guru seharusnya mampu mengetahui dan mampu membangun kehidupannya sendiri. Guru dapat melakukan untuk peserta didik pada tahap ini menurut Piaget adalah:

- 1) Guru terus menggunakan alat peraga konkret dan alat bantu visual dalam Proses Belajar Mengajar.
- 2) Guru terus memberikan peserta didik kesempatan untuk memanipulasi objek dan menguji ide-ide mereka sesuai apresepsi peserta didik, dengan memberikan kesempatan siswa untuk mengklasifikasikan dan mengelompokkan objek tentang ide-ide pada tingkatan yang semakin kompleks
- 3) Guru dapat juga menggunakan matematika realistik untuk membelajarkan siswa melalui lingkungannya.
- 4) Guru dapat menggunakan contoh yang dekat dengan kehidupan siswa untuk membantu menjelaskan ide-ide yang lebih kompleks sehingga siswa akan memiliki titik awal untuk asimilasi informasi baru
- 5) Guru menyajikan masalah yang membutuhkan pemikiran logis serta membutuhkan pemikiran analitis bagi siswa untuk memecahkannya permasalahan.

Pembelajaran terjadi dan membangun dari waktu ke waktu, dan instruksi yang harus memperhitungkan apa yang telah terjadi sebelumnya dan apa yang akan terjadi selanjutnya. Dengan berfokus pada identifikasi kelompok yang signifikan dan mengenali konsep dan koneksi dalam berpikir siswa yang mewakili langkah kunci ke depan, *learning trajectory* menawarkan dasar yang lebih kuat untuk menggambarkan tujuan sementara.

Konsep-konsep atau teori yang ada (Piaget, Connectivism, Vygotsky, Konstruksional Sosial) menyebut bahwa belajar dan pengetahuan berada dalam jaringan. Pada dasarnya kegiatan peserta didik dalam Proses Belajar Mengajar melalui interaksi, kegiatan sosial dan

pembelajaran kolaboratif dapat terjadi. Sesuai keinginan pemerintah kita untuk menerapkan kurikulum 2013 dimana pembelajaran yang dilakukan melalui tema-tema dan pendekatan yang digunakan adalah saintifik, dimana anak diharapkan untuk menemukan sendiri dan membangun sendiri pengetahuannya sehingga menjadi lebih bermakna dengan ini guru berperan hanya sebagai fasilitator dan motivator.

2.2.2 Referensi *Mathematical Learning Trajectory*

Lintasan belajar matematika diajukan oleh Sarama & Clements (2009) pada pembelajaran konsep pengukuran panjang yang dirancang dari penelitian berbasis teori yang telah dikembangkan dari teori belajar Piaget dan Vygotsky. Lintasan belajar matematika mempunyai tiga bagian penting yakni: tujuan pembelajaran matematika yang ingin dicapai, lintasan perkembangan yang akan dikembangkan oleh siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran, dan seperangkat kegiatan pembelajaran ataupun tugas-tugas, yang sesuai dengan tingkatan berpikir pada lintasan perkembangan yang akan membantu anak dalam mengembangkan proses berpikirnya bahkan sampai pada proses berpikir tingkat tinggi.

1) *Goals*

Bagian pertama dari lintasan belajar adalah *Goals* yaitu tujuan pembelajaran matematika. Tujuan pembelajaran merupakan *The Big Ideas of Mathematics* yakni pengelompokan konsep-konsep dan kemampuan-kemampuan yang secara matematis merupakan hal yang pokok dan saling berhubungan, konsisten dengan pemikiran siswa, serta berguna dalam pembelajaran berikutnya. Tujuan harus mencakup ide-ide besar matematika, seperti "bilangan yang dapat digunakan untuk menunjukkan berapa banyak, menggambarkan urutan, dan mengukur" dan "geometri dapat digunakan untuk memahami dan mewakili benda, arah, dan lokasi di dunia, dan

hubungan antara mereka"(Clements & Sarama, 2009).

2) *Development Path*

Bagian kedua dari lintasan belajar terdiri dari tingkat pemikiran, masing-masing lebih canggih dari yang terakhir, yang mengarah untuk mencapai tujuan matematika. Artinya, lintasan perkembangan menggambarkan rute belajar anak yang khusus mengikuti pemahaman pengembangan dan keterampilan dalam topik matematika tertentu. Lintasan belajar penting karena ide-ide anak-anak dan interpretasi mereka tentang suatu situasi yang berbeda dengan orang dewasa. Guru harus menafsirkan apa yang anak lakukan dan berpikir dan berusaha untuk melihat situasi dari sudut pandang anak. Pengetahuan lintasan perkembangan meningkatkan pemahaman guru tentang pemikiran anak-anak, guru membantu menilai tingkat pemahaman anak-anak dan menawarkan kegiatan pembelajaran pada tingkat itu. Demikian pula, guru secara efektif mempertimbangkan tugas instruksional dari sudut pandang anak. Bagian kedua dari lintasan belajar terdiri dari tingkatan-tingkatan berpikir, mulai dari yang mudah sampai yang rumit, untuk membawa siswa agar dapat mencapai tujuan pembelajaran matematika yang telah ditetapkan. Kemajuan perkembangan yang dibuat guru menggambarkan sebuah lintasan tertentu yang akan diikuti oleh siswa dalam mengembangkan pemahaman dan kemampuan mereka tentang suatu topik matematika.

3) *Instructional Task*

Bagian ketiga dari lintasan belajar terdiri dari set tugas instruksional atau kegiatan yang cocok untuk setiap tingkat berpikir dalam perkembangan perkembangan. Tugas ini dirancang untuk membantu anak-anak belajar ide-ide dan mempraktekkan keterampilan yang dibutuhkan untuk mencapai suatu tingkatan berpikir. Oleh karena itu guru dapat menggunakan tugas instruksional tersebut guna mendorong perkembangan

berpikir siswa dari satu level ke level berikutnya.

Sarama dan Clements (2009) memberikan saran pendekatan pengajaran di kelas awal sebagai berikut: (1) Mengetahui dan menggunakan lintasan belajar; (2) Menyertakan berbagai kegiatan pembelajaran; (3) Lintasan belajar memberikan panduan untuk kegiatan yang cenderung menantang anak-anak untuk menciptakan strategi baruan membangun pengetahuan baru; (4) Menggunakan kombinasi strategi pengajaran; (5) Salah satu pendekatan yang efektif adalah (a) mendiskusikan masalah dengan kelompok, (b) menindaklanjuti dengan bekerja berpasangan, dan kemudian (c) mengharuskan anak-anak berbagi strategi penyelesaian dengan kelompoknya semula. Diskusikan strategi dengan anak-anak secara berpasangan dan individual. Membedakan instruksi dengan memberi kelompok atau individu jenis masalah yang berbeda.

2.3 Pengembangan *Learning Trajectory* berbasis *Ethnomathematics*

2.3.1 Konsep Pembelajaran

Ethnomathematics menjadi disiplin ilmu dan menjadi perhatian luas akhir-akhir ini. Salah satu alasan yang bisa dikemukakan adalah karena pengajaran matematika di sekolah memang terlalu bersifat formal. Hiebert & Carpenter (1992) mengingatkan kepada semua pihak bahwa pengajaran matematika di sekolah dan matematika yang ditemukan anak dalam kehidupan sehari-hari sangat berbeda. Oleh sebab itu pembelajaran matematika sangat perlu memberikan muatan/menjembatani antara matematika dalam dunia sehari-hari yang berbasis pada budaya lokal dengan matematika sekolah. Gagasan *ethnomathematics* akan dapat memperkaya pengetahuan matematika yang telah ada. Oleh sebab itu, jika perkembangan *ethnomathematics* telah banyak dikaji maka bukan tidak mungkin matematika diajarkan secara bersahaja dengan mengambil budaya setempat.

Menurut Bishop (1994), matematika merupakan suatu bentuk budaya. Matematika sebagai bentuk budaya, sesungguhnya telah terintegrasi pada seluruh aspek kehidupan masyarakat dimanapun berada. Selanjutnya Pinxten (1994) menyatakan bahwa pada hakekatnya matematika merupakan teknologi simbolis yang tumbuh pada ketrampilan atau aktivitas lingkungan yang bersifat budaya. Dengan demikian matematika seseorang dipengaruhi oleh latar budayanya, karena yang mereka lakukan berdasarkan apa yang mereka lihat dan rasakan. Budaya akan mempengaruhi perilaku individu dan mempunyai peran yang besar pada perkembangan pemahaman individual, termasuk pembelajaran matematika (Bishop, 1994).

Di sekolah yang dominan suku atau etnis tertentu seringkali mengajarkan matematika tidak bisa menggunakan bahasa Indonesia demikian juga pada beberapa daerah dimana dalam bahasa pengantar juga menggunakan bahasa setempat. Oleh sebab itu guru harus mengajarkan matematika dengan menggunakan bahasa pengantar dari bahasa daerah setempat. Bahasa daerah setempat mempunyai istilah sendiri, misalnya untuk kata “berhitung, ditambah, dikurang, dikali dan dibagi”. Kata-kata semacam itu mempunyai makna begitu banyak bagi anak dan guru untuk mengajarkan matematika formal dalam komputasi. Demikian juga ketika guru akan menjelaskan dalam pembelajaran tentang pencerminan dan simetri, guru bisa membawa atau memperlihatkan contoh-contoh artefak, lukisan tato, dan lukisan lain yang bermotif budaya lokal yang mempunyai nilai pencerminan setelah siswa dikenalkan dengan bentuk-bentuk tadi, barulah kemudian mengenalkan konsep pencerminan dan simetri yang formal.

Pengintegrasian *ethnomathematics* dalam pembelajaran dilaksanakan dalam proses pembelajaran berorientasi *learning trajectory*. *Learning Trajectory* merupakan

ilmu yang mempelajari bagaimana siswa belajar serta bagaimana siswa berpikir yang diaplikasikan dalam *Teaching Trajectory* tentang bagaimana guru menyelenggarakan proses belajar mengajar. Guru inovatif membangun *Learning Trajectory* dengan mempelajari bagaimana siswa berpikir dan belajar melalui berbagai referensi tentang teori belajar dan mengajar untuk membuat perangkat pembelajaran yang berbasis *Learning Trajectory* serta memfasilitasi belajar siswa (*Teaching Trajectory*) dengan mengaitkan materi sebelum, materi PBM, dan materi sesudah pembelajaran.

Menurut Abraham S Luchins dan Edith N Luchins (Erman Suherman, 2003), matematika dapat dijawab secara berbeda-beda tergantung pada kapan pertanyaan itu dijawab, dimana dijawabnya, siapa yang menjawabnya, dan apa sajakah yang dipandang termasuk dalam matematika. Materi pembelajaran matematika diajarkan secara berjenjang atau bertahap, yaitu dari hal konkret ke abstrak, hal yang sederhana ke kompleks, atau konsep mudah ke konsep yang lebih sukar. Pembelajaran matematika mengikuti metode spiral. Setiap mempelajari konsep baru perlu memperhatikan konsep atau bahan yang telah dipelajari sebelumnya. Bahan yang baru selalu dikaitkan dengan bahan yang telah dipelajari. Pengulangan konsep alam bahan ajar dengan cara memperluas dan memperdalam adalah perlu dalam pembelajaran matematika (spiral melebar dan naik).

Guru harus mampu memfasilitasi siswa untuk belajar matematika berdasarkan *Learning Trajectory*. Guru yang memahami *Learning Trajectory* akan memahami cara memfasilitasi siswa belajar matematika sesuai dengan cara berpikir dan belajar matematika siswa. Guru harus berani meninggalkan *comfort zone* dari tradisional yang sekedar *transfer of knowledge* menuju guru yang inovatif dengan cara mempelajari *Learning Trajectory* sehingga guru mampu membuat perangkat pembelajaran dan

mengaplikasikannya dalam rangka memfasilitasi siswa belajar matematika sesuai dengan cara berpikir dan belajar siswa. Cara berpikir dan belajar siswa berkaitan dengan kesiapan, kebutuhan, dan tahap perkembangan siswa. Guru harus memperhatikan dan menyesuaikan proses pembelajaran dengan hal-hal tersebut.

Pengembangan etnomatika berorientasi *learning trajectory*, hal yang terpenting adalah bagaimana usaha dan kerja keras guru untuk menampilkan konsep matematika yang ada dalam ethnomathematics kedalam kegiatan pembelajaran, sehingga konsep tersebut dapat berhubungan secara langsung dengan budaya siswa dan dengan pengalamannya sehari-hari. Di mana pembelajaran dilaksanakan mengikuti suatu pola tingkatan alamiah, yakni belajar kemampuan-kemampuan dan ide-ide matematika dengan cara siswa. Peran guru adalah bagaimana memberi fasilitas, kesempatan ruang dan waktu kepada siswa dengan berbagai metode yang inovatif sesuai dengan tahap perkembangan siswa, agar siswa bisa membangun pengetahuannya sendiri. Selain itu berdasarkan prinsip *learning trajectory*, pembelajaran selalu mengaitkan antara pembelajaran sebelumnya, pembelajaran yang sedang berlangsung dan pembelajaran yang akan datang. Ketika para guru memahami pola tingkatan alamiah siswa dan menerapkan prinsip pembelajaran, serta aktivitas-aktivitas yang tersusun didalamnya, maka telah terbangun suatu lingkungan belajar matematika yang tepat dan efektif.

Learning trajectory dapat diaplikasikan oleh guru dengan memfasilitasi belajar siswa dalam perangkat pembelajaran dan proses pembelajaran yang diselenggarakan sesuai dengan kurikulum 2013 yang menggunakan pendekatan *scientific* dan *authentic assessment*. Guru menyesuaikan cara berpikir dan belajar siswa di dalam perangkat dan proses pembelajaran

menggunakan pendekatan *scientific* dan *authentic assessment*.

Kurikulum 2013, pendidik diharapkan mampu menciptakan pembelajaran bermakna sehingga materi yang disampaikan tidak hanya lewat begitu saja tanpa ada kesan sama sekali. Salah satu langkah untuk menciptakan pembelajaran bermakna tersebut adalah dengan memanfaatkan budaya Indonesia sebagai sumber dalam pelaksanaan pembelajaran. Mengingat masih banyak generasi muda yang masih minim pengetahuan budayanya, pendekatan budaya dalam pembelajaran pun merupakan salah satu strategi untuk menciptakan pembelajaran bermakna sekaligus memberikan pengetahuan budaya kepada peserta didik. Di samping itu, kurikulum 2013 menggunakan tematik integratif berupa tema-tema terdiri dari beberapa mata pelajaran yang dikaitkan dalam satu tema. Dalam hal ini pembelajaran senantiasa dikaitkan dengan hal-hal kontekstual termasuk pemanfaatan unsur-unsur budaya. Unsur budaya diintegrasikan khususnya dalam pembelajaran matematika sehingga membentuk etnomatika. Pembelajaran etnomatika dilaksanakan secara *learning trajectory*, yaitu pembelajaran secara bertahap sesuai perkembangan cara berpikir siswa. Dengan demikian terwujud pembelajaran etnomatika berorientasi *learning trajectory*.

3. PENUTUP

Ethnomathematics adalah bentuk matematika yang dipengaruhi atau didasarkan budaya. *Ethnomathematics* telah banyak dikaji dan diajarkan secara bersahaja dengan mengambil budaya setempat. Melalui penerapan *ethnomathematics* dalam pendidikan diharapkan peserta didik dapat lebih memahami matematika dan budaya mereka, sehingga nilai budaya yang merupakan bagian karakter bangsa tertanam sejak dini. *Learning Trajectory* merupakan ilmu yang mempelajari

bagaimana siswa belajar serta bagaimana siswa berpikir yang diaplikasikan dalam *teaching trajectory* tentang bagaimana guru menyelenggarakan proses belajar mengajar. Guru inovatif membangun *learning trajectory* dengan mempelajari bagaimana siswa berpikir dan belajar melalui berbagai referensi tentang teori belajar dan mengajar untuk membuat perangkat pembelajaran yang berbasis *learning trajectory* serta memfasilitasi belajar siswa (*teaching trajectory*) sesuai dengan tingkatan berpikir siswa agar siswa mampu membangun pengetahuannya sendiri serta dengan mengaitkan materi sebelum, materi pembelajaran, dan materi sesudah pembelajaran.

Mengingat pentingnya pendidikan yang berkesinambungan dari sisi konten dan proses, *ethnomathematics* berbasis *learning trajectory* menjadi isu penting dalam pembelajaran matematika. Proses pembuatan *ethnomathematics* berbasis *learning trajectory* memang membutuhkan waktu dan tenaga yang tidak sedikit. Meskipun demikian, isu ini penting untuk dapat dilakukan/ditindaklanjuti. Siswa membutuhkan guru/pendidik yang benar-benar menjadi fasilitator bagi mereka dalam mempelajari suatu ide besar.

Learning trajectory terdiri atas bentuk material, formal, normatif dan spiritual. *Learning trajectory* dalam bentuk material, wujudnya berupa konteks dan konten di mana konteks biasa berupa artefak (secara fisik), lingkungan berbasis budaya (misalnya *ethnomathematic* yaitu matematika berbasis budaya). Mengembangkan *ethnomathematics* dalam nuansa *learning trajectory* (lintasan belajar) berarti menanamkan dan memanfaatkan nilai-nilai budaya secara kontekstual dalam pembelajaran matematika dengan tahapan-tahapan belajar yang sesuai dengan perkembangan proses berpikir siswa, metode yang siswa pakai, ataupun tingkat-tingkat berpikir yang siswa tunjukkan. Dengan demikian diharapkan siswa dapat lebih mudah memahami konsep-konsep matematika

bermuatan budaya. Pengenalan unsur budaya kepada siswa dapat dilakukan dengan mengintegrasikannya ke dalam materi pembelajaran khususnya ke dalam mata pelajaran matematika dalam konteks *ethnomathematics*. Pembelajaran *ethnomathematics* dapat dilaksanakan secara *learning trajectory* di mana pembelajaran disesuaikan dengan tingkatan berpikir siswa. Hal tersebut dapat dijadikan alternatif dalam memilih strategi pembelajaran. Di mana siswa menerapkan pembelajaran kontekstual sekaligus mengenal budaya yang ada dengan suasana yang menyenangkan dan siswa tidak merasa terbebani karena tingkatan berpikirnya sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

- Barton. 1994. *Ethnomathematics: Exploring Cultural Diversity in Mathematics. Thesis*, University of Auckland.
- Bishop, J.A. 1994. *Cultural Conplicts in the Mathematics Education of Indigenous people*. Clyton, Viktoria: Monash University.
- Clements & Sarama. 2009. *Learning trajectories in early mathematics – sequences of acquisition and teaching*. Canada: Canadian Language & Research.
- D'Ambrosio, U. 2006. *Preface. Prosiding, International Congress of Mathematics Education Copenhagen*. Pisa: University of Pisa.
- Fairhill, U., Trinick, T., Meaney, T. 2008. The Role of Language in Etnomatematika. *The Journal of Mathematics and Culture* June 2008, V3 (1) ISSN - 1558-5336.
- Gerdes, P. 1996. "Ethnomathematics and Mathematics Education", dalam *International. Handbook of. Mathematics. Education*. Dordrecht: Kluwer Academic
- Hiebert, J. & Carpenter P. T. 1992. *Learning and Teaching with Understanding. Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. (h. 65 – 100). New York: Macmillan Publishing Company.
- Pinxten. 1994. *Ethnomathematics and Its Practice: For the Leraning of Mathematics*, Vol 14 no. 2
- Suardipa, I. P., & Pitriani, K. 2020. Urgensi Sistem Penjaminan Mutu Dan Akreditasi Dalam Pemetaan Mutu Satuan Pendidikan. *PINTU: Jurnal Penjaminan Mutu*, 1(2).
- Suherman, Erman dkk. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Zhang, W. & Zhang, Q. 2010. Ethnomathematics and its integration within the mathematicscurriculum. *Journal of Mathematics Education*. 3(1), pp. 151-157.